

日 本 国 特 許 庁 #6  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

B.B. 5/27/01

jc971 U.S. PTO  
09/816770  
03/26/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-083790

出 願 人

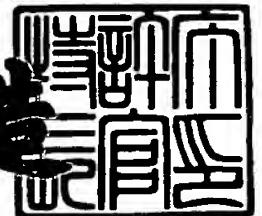
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2001年 1月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3001256

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0078351

【提出日】 平成12年 3月24日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 B05B 9/04

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 北原 強

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082566

【弁理士】

【氏名又は名称】 西川 慶治

【代理人】

【識別番号】 100087974

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 勝彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015484

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液滴噴射方法、及び液滴噴射装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定のピッチで複数配列されたノズル開口のそれぞれに連通する圧力発生室と、前記圧力発生室に外部から被噴射液を供給する共通の液室と、各圧力発生室の圧力を変化させて液の吸引と前記ノズル開口から液滴を吐出させる圧力発生手段とからなる液滴噴射ヘッドを用いて液滴を噴射する方法において、

各ノズル開口をそれぞれ I D データにより特定して、前記各ノズル開口の液滴量を補正データに基づいて前記圧力発生手段への駆動エネルギーを調整しつつ液滴を噴射させる液滴噴射方法。

【請求項 2】 前記被噴射液を液滴として吐出させる前記駆動エネルギーを前記圧力発生手段に複数回、印加することができる時間を 1 吐出周期として設定されている請求項 1 に記載の液滴噴射方法。

【請求項 3】 前記駆動エネルギーを前記 1 吐出周期内に複数回印加することにより、前記ノズル開口の液量を所定値に調整する請求項 1 に記載の液滴噴射方法。

【請求項 4】 所定のピッチで複数配列されたノズル開口のそれぞれに連通する圧力発生室と、前記圧力発生室に外部から被噴射液を供給する共通の液室と、各圧力発生室の圧力を変化させて液の吸引と前記ノズル開口から液滴を吐出させる圧力発生手段とからなる液滴噴射ヘッドと、

前記圧力発生手段による前記圧力発生室の加圧力を異ならしめる駆動信号を 1 吐出周期内に複数発生する駆動信号発生手段と、

前記各ノズル開口をそれぞれ特定する I D データを格納した I D データ記憶手段と、前記各ノズル開口の液滴量を補正する補正データを格納した補正データ記憶手段と、

液滴噴射指令信号に基づいて液滴を吐出すべきノズル開口の前記 I D データにより補正データを読み出して、所定量の液体を噴射するように前記圧力発生手段に前記駆動信号発生手段の駆動信号を選択的に出力する駆動信号印加手段とからな

る液滴噴射装置。

【請求項 5】 前記駆動信号印加手段が、前記 I D データ、及び補正データに基づいて 1 吐出周期内に複数の駆動信号を選択して前記圧力発生手段に出力する請求項 4 に記載の液滴噴射装置。

【請求項 6】 前記圧力発生室が、弾性変形可能な壁面を備え、前記壁面を圧電振動子により変位させるように構成されている請求項 4 に記載の液滴噴射装置。

【請求項 7】 前記圧力発生室に発熱素子が格納されていて、前記発熱素子による被噴射液の気化圧力により液滴を吐出させる請求項 4 に記載の液滴噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明が属する技術の分野】

本発明は、ノズル開口から微量な液を液滴として吐出する装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

例えば、捺染装置やマイクロデスペンサ等の液滴噴射手段として、微量の液を比較的高い精度で目的の位置に吐出することができるインクジェット記録ヘッドが応用されている。

【 0 0 0 3 】

一方、吐出の効率の向上を図るためにノズル開口数を増加させることが行われているが、ノズル開口間で 1 回の噴射による液の量に最大±10%程度のばらつきが生じるため、所定の面積に一定量の液を注入する等の特別な用途では、同一領域への噴射回数を複数回にして液量を調整することが必要となり、作業能率が低下するという問題がある。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

このような問題を解消するため、ノズル開口、圧力発生室、及び圧力発生手段などの噴射手段を構成する部品をより高い精度で製造することも考えられるが、

コストが急激に上昇するという問題がある。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは噴射手段の精度に関わりなく、複数のノズル開口から一定量の液滴を吐出することができる液滴噴射方法を提案することである。

また本発明の他の目的は、前記方法を実施するのに適した液滴噴射装置を提供することである。

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【課題を解決するための手段】

このような課題を達成するために本発明においては、所定のピッチで複数配列されたノズル開口のそれぞれに連通する圧力発生室と、前記圧力発生室に外部から被噴射液を供給する共通の液室と、各圧力発生室の圧力を変化させて液の吸引と前記ノズル開口から液滴を吐出させる圧力発生手段とからなる液滴噴射ヘッドを用いて液滴を噴射する方法において、

各ノズル開口をそれぞれ I D データにより特定して、前記各ノズル開口の液滴量を補正データに基づいて前記圧力発生手段への駆動エネルギーを調整しつつ液滴を噴射させるようにした。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【作用】

各ノズル開口を I D データにより特定し、各ノズル開口の吐出液量に応じて駆動信号をきめ細かく設定して、ノズル開口間での液量のばらつきを高い精度で補正する。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【発明の実施の態様】

そこで以下に本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。

図 1 は、液滴噴射装置の一実施例を示すものであって、後述する液滴噴射手段を搭載したキャリッジ 1 は、フレーム 2 の機構室 3 に収容された図示ない駆動モータにより矢印 A の方向に往復動可能に構成され、柔軟な液供給チューブ 4 を介してタンク 5 の液を噴射手段に供給できるように構成されている。

#### 【 0 0 0 8 】

フレーム 2 の下方には噴射手段のノズル開口と対向するように被塗布体 P を支持するステージ 6 が、その両側を基台 7 のガイド部材 8 にキャリッジ 1 の移動方向（図中矢印 B で示す方向）に移動可能に設けられている。

#### 【 0 0 0 9 】

図 2（イ）、（ロ）は、それぞれ前述の液噴射手段の一実施例を示すものであって、流路形成板 1 2 に形成された凹部や貫通孔を、ノズルプレート 1 0 で、また他方の面を弾性板 1 3 に封止して、ノズル開口 1 1 に連通する圧力発生室 1 5、液リザーバ 1 6、及び圧力発生室 1 5 と液リザーバ 1 6 とを接続する液供給口 1 7 を形成し、弾性板 1 3 に圧電振動子 2 0 の伸長変位、収縮変位を受けるようにホルダ 1 9 に収容されている。

#### 【 0 0 1 0 】

圧電振動子 2 0 は、充電状態では収縮し、また充電状態から放電状態に移る時点で伸長するように構成され、先端を圧力発生室 1 5 に対向するように弾性板 1 3 に当接させた状態で他端を基台 2 1 に固定されている。なお、図中符号 2 2 は、液供給チューブ 4 によりリザーバ 1 6 に液を供給する導入管を、また符号 2 3 は圧電振動子 2 0 に駆動信号を供給するフレキシブルケーブルをそれぞれ示す。

#### 【 0 0 1 1 】

図 3 は、吐出装置の一実施例を示すものであって、被吐出体と吐出手段のノズル開口との相対位置に対応して所定の周期で吐出指令を出力する吐出制御手段 3 0 と、圧力発生手段である圧電振動子 2 0 に後述する複数種類の駆動信号を出力する駆動信号発生手段 3 1 と、液滴を吐出させるべきノズル開口に関係する圧電振動子 2 0 - 1 ~ 2 0 - 3 に、ID データ記憶手段 3 2、補正データ記憶手段 3 3 のデータを参照して最適な駆動信号を印加するために、スイッチング手段 3 4 - 1 ~ 3 4 - 3 をオンとする信号を出力する駆動信号印加手段 3 5 とから構成されている。

#### 【 0 0 1 2 】

駆動信号発生手段 3 1 は、図 4 に示したように 1 吐出周期に圧電振動子 2 0 の変位量が異なる複数、この実施例では 3 種類の信号 S 1、S 2、S 3 を一定の周期で出力するように構成されている。

## 【 0 0 1 3 】

そして、駆動信号 S 2 は、1 回の吐出で発生する液滴の液量が基準量、例えば 1 0 ピコリットルのノズル開口の圧電振動子に、また駆動信号 S 1 は、1 滴の液量が多目、例えば 1 0 . 5 ピコリットルのノズル開口の圧電振動子に、さらに駆動信号 S 3 は、1 滴の液量が少なめ目、例えば 9 . 5 ピコリットルのノズル開口の圧電振動子に印加される信号で、駆動信号 S 1、及び駆動信号 S 3 は基準の駆動信号 S 2 の駆動電圧 V 2 に対して異なる電圧 V 1、V 2 に設定されている。このため、圧電振動子に印加される駆動エネルギーが調整可能となり、ノズル開口等の流路特性や、圧電振動子 2 0 の圧電定数や、変位特性などにばらつきが存在するとしても、駆動信号 S 1、S 2 のいずれかを適宜選択することにより、1 回の吐出でほぼ基準液量の液滴を吐出させることが可能となる。

## 【 0 0 1 4 】

なお、駆動信号が台形波状、もしくは三角波状の信号として構成されている場合には、圧電振動子が液滴を吐出させるエネルギーは、駆動信号の電圧だけではなく、電圧の変化速度、つまり単位時間当りに増減する電圧を変えることにより調整することができる。

## 【 0 0 1 5 】

I D データ記憶手段 3 2 は、噴射手段のノズルプレート 1 0 に設けられている複数のノズル開口のそれぞれを特定するための I D データを格納して構成されている。

## 【 0 0 1 6 】

補正データ記憶手段 3 3 は、I D データにより特定されるノズル開口から 1 回に吐出される液滴の液量が基準値となる駆動信号 S 1、S 2、S 3 のいずれかを選択するデータを格納して構成されている。

## 【 0 0 1 7 】

この実施例において、基準の駆動信号 S 1 により圧電振動子 2 0 - 1、2 0 - 2、2 0 - 3 をそれぞれ駆動し、それぞれの液滴の液量を測定する。

その結果、圧電振動子 2 0 - 1、2 0 - 2、2 0 - 3 の駆動によりノズル開口から吐出される液滴の液量が、それぞれ 1 0 . 5 ピコリットル、1 0 . 0 ピコリ

ットル、及び9.5ピコリットルであることが判明すると、これらのノズル開口のIDデータに対応させて補正データ記憶手段33に、圧電振動子20-1には駆動信号S1、圧電振動子20-2には駆動信号S2、及び圧電振動子20-3には駆動信号S3を印加するように指令するデータを格納する。

## 【0018】

このようにして全てのノズル開口に対する補正データの格納が終了した段階で、吐出指令が入力すると、吐出制御手段30は、駆動信号発生手段31を作動させて1吐出周期の間に駆動信号S1、S2、S3をシリアルに出力させる。

## 【0019】

同時に駆動信号印加手段35を作動させて、IDデータ記憶手段32及び補正データ記憶手段33のデータに基づいて、駆動信号S1が出力される時点ではスイッチング手段34-1をオンにし、また駆動信号S2が出力される時点ではスイッチング手段34-2をオンにし、さらに駆動信号S3が出力される時点ではスイッチング手段34-3をオンにする。

## 【0020】

これにより、圧電振動子20-1は基準値よりも弱いエネルギーを発生して、基準信号S2が印加された場合の液量10.5ピコリットルよりも少ない10.0ピコリットルの液滴を、また圧電振動子20-3は、基準信号S2が印加された場合の液量9.5ピコリットルよりも多い10.0ピコリットルの液滴を吐出するから、すべてのノズル開口から基準量である10.0ピコリットルの液滴を吐出させることができる。

## 【0021】

このようにして、所定箇所への液の噴射が終了した時点で、キャリッジ1やステージ6を駆動して被塗布体Pを移動させると、吐出制御手段30が吐出信号を出力して上述の工程を繰返す。

## 【0022】

なお、上述の実施例においては、1吐出周期に1滴の液滴を吐出する場合についてしたが、

図5に示したように相互の駆動信号によるメニスカスが干渉しない程度の周期



で、駆動信号 S 1、S 2、S 3 を 1 セットとして、これを 1 吐出周期内で複数セット繰返すと、各ノズル開口からの液量を基準値以外の値に調整することができるから、1 吐出周期内での液量をきめ細かく調整することができる。

## 【 0 0 2 3 】

また、上述の実施例においては、各ノズル開口の液量に応じて圧力発生手段に独立した駆動信号を印加するようにしているが、図 6 に示したように 1 吐出周期に前述の駆動エネルギーの異なる駆動信号 A、B を対として、これらを複数回 A - 1、B - 1 ~ A - 4、B - 4 を、相互の信号によるメニスカスの運動が停止しない間隔で発生させ、いずれのタイミングで圧電振動子に供給するかをモード 1 ~ モード 5 として規定しておくこと、基準量の液滴を吐出するノズル開口の圧電振動子に例を採ると、36 ピコリットルから 40 ピコリットルまでを 1 ピコリットル刻みで調整することができる。

## 【 0 0 2 4 】

すなわち、標準量を 38 ピコリットルとすると、36 ピコリットルしか吐出出来ないノズル開口の圧電振動子にはモード 5 で、また 40 ピコリットルも吐出するノズル開口の圧電振動子に対してはモード 1 で駆動信号を印加するように補正データ記憶手段 33 のデータを調整しておくことにより、各ノズル開口間での液量のばらつきを補正することができる。

## 【 0 0 2 5 】

さらには、これら複数のモードをダイナミックに選択することにより、ノズル開口間での液量のばらつきを修正しつつ、1 滴の液量を任意の値に調整することができる。

## 【 0 0 2 6 】

同様に図 7 に示したように 1 吐出周期に駆動エネルギーが同一の駆動信号 C を、相互の信号によるメニスカスの運動が停止しない一定周期で複数、この実施例では 4 個を発生させ、圧電振動子 20 に印加するタイミングを選択することにより、液量を調整することができる。

## 【 0 0 2 7 】

すなわち、モード 2 のように直前の液滴噴射によるメニスカスがほぼ平定する

までの時間  $T_0$  が経過した時点 ( $t_1$ ) で次の駆動信号  $C_2$  を印加した場合には、図 8 (イ) に示したように直前の駆動信号  $C_1$  による液滴と同等のものが吐出されるが、モード 3 のように直前の液滴噴射に起因するメニスカスの運動が圧力発生室側に向かう時点 ( $t_2$ ) で次の駆動信号  $C_4$  を印加すると、図 8 (ロ) に示したように液滴噴射後のメニスカスの運動エネルギーを利用することになり、メニスカスが大きく運動し、結果として噴射される液滴の量が多くなる。

#### 【0028】

このような液滴噴射装置は、図 9 に示したように基板 40 の表面をバンク材 41 により一定の面積で区画し、各区画された各領域 42 に規定量の液状染料 43 を注入してから、溶媒を揮散させてフィルタを形成する目的に最適な手段となる。

#### 【0029】

また、上述の実施例においては、被塗布体に液滴を供給する場合について説明したが、液としてインクを使用することにより、印刷媒体に所定の画像や文字を高い品質で印刷することができる。

#### 【0030】

なお、上述の実施例においては圧力発生室の容積を圧電振動子により変化させて液滴を吐出させるようにしているが、圧力発生室に加熱素子を内蔵して液を気化させ、気化時の圧力により液を吐出させるものに適用しても同様の作用を奏する。

#### 【0031】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明においては、各ノズル開口をそれぞれ ID データにより特定して、各ノズル開口の液滴量を補正データに基づいて圧力発生手段への駆動エネルギーを調整しつつ液滴を噴射させるようにしたので、各ノズル開口を ID データにより特定して各ノズル開口の吐出液量に応じて駆動信号をきめ細かく設定することで、ノズル開口間での液量のばらつきを高い精度で補正しながら、液滴を噴射させることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の噴射装置の一実施例を示す図である。

【図 2】

図（イ）、（ロ）は、それぞれ同上噴射装置に使用する噴射手段の一実施例を示す組立斜視図と断面図である。

【図 3】

本発明の噴射装置の一実施例を示すブロック図である。

【図 4】

駆動信号の一実施例を示す図である。

【図 5】

本発明の他の実施例を示す波形図である。

【図 6】

本発明の他の実施例を示す波形図である。

【図 7】

本発明の他の実施例を示す波形図である。

【図 8】

図（イ）、（ロ）は、それぞれ同上実施例における液滴量の変化を説明するための図である。

【図 9】

図（イ）、（ロ）は、それぞれ本発明の液滴噴射装置が適用される被塗布物の一例を示す斜視図と断面図である。

【符号の説明】

- 1 キャリッジ
- 2 フレーム
- 3 液供給チューブ
- 5 タンク
- 6 ステージ
- 10 ノズルプレート
- 11 ノズル開口

1 2 流路形成板

1 3 弾性板

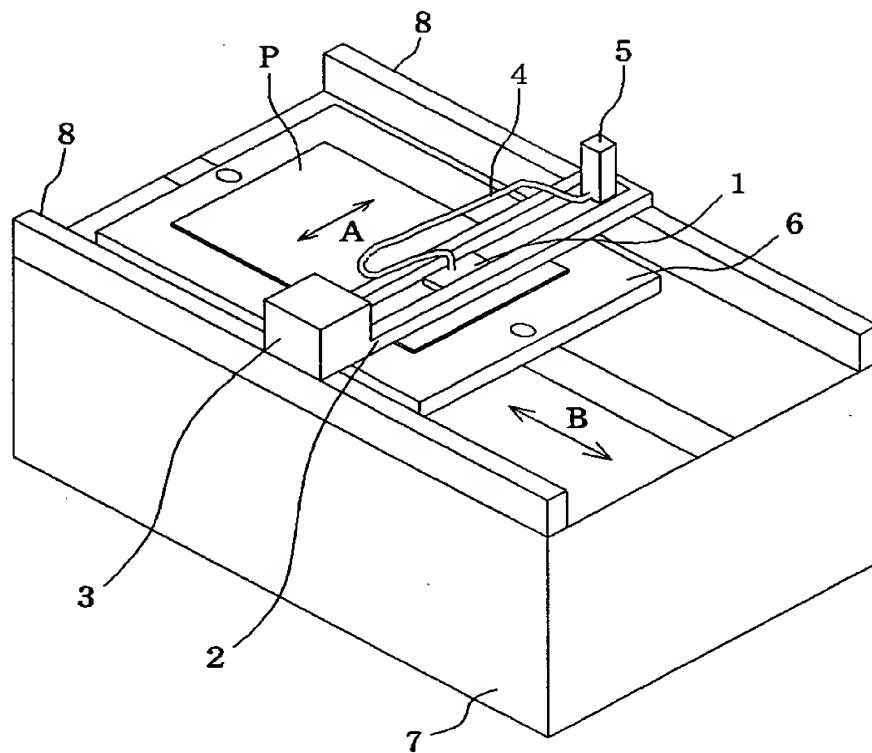
1 5 圧力発生室

1 6 液リザーバ

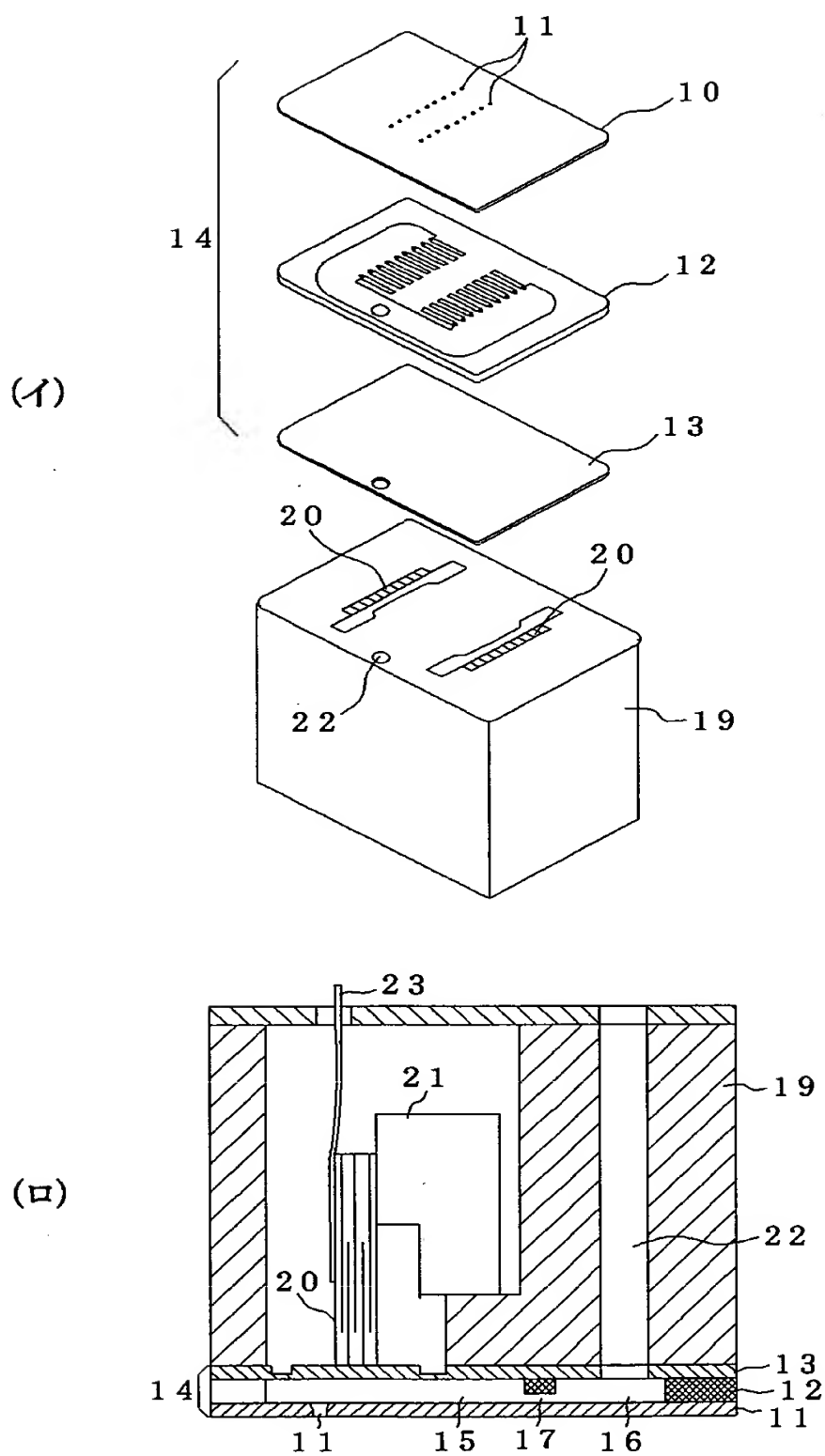
2 0、2 0 - 1 ~ 2 0 - 3 圧電振動子

【書類名】 図面

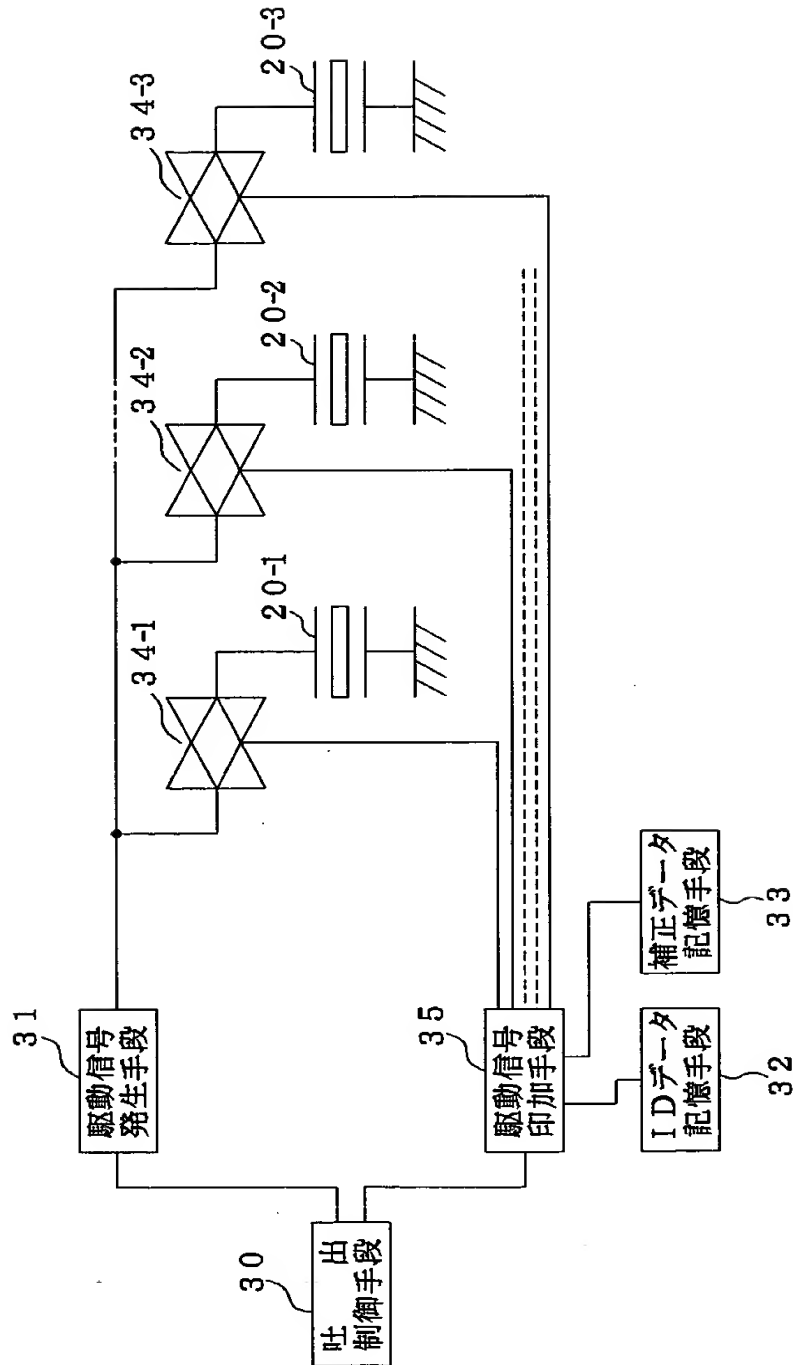
【図1】



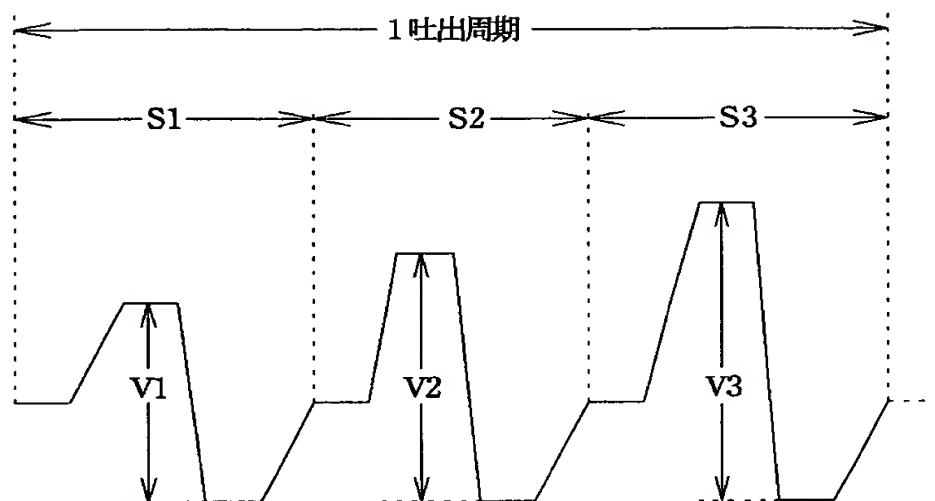
【図2】



【図3】

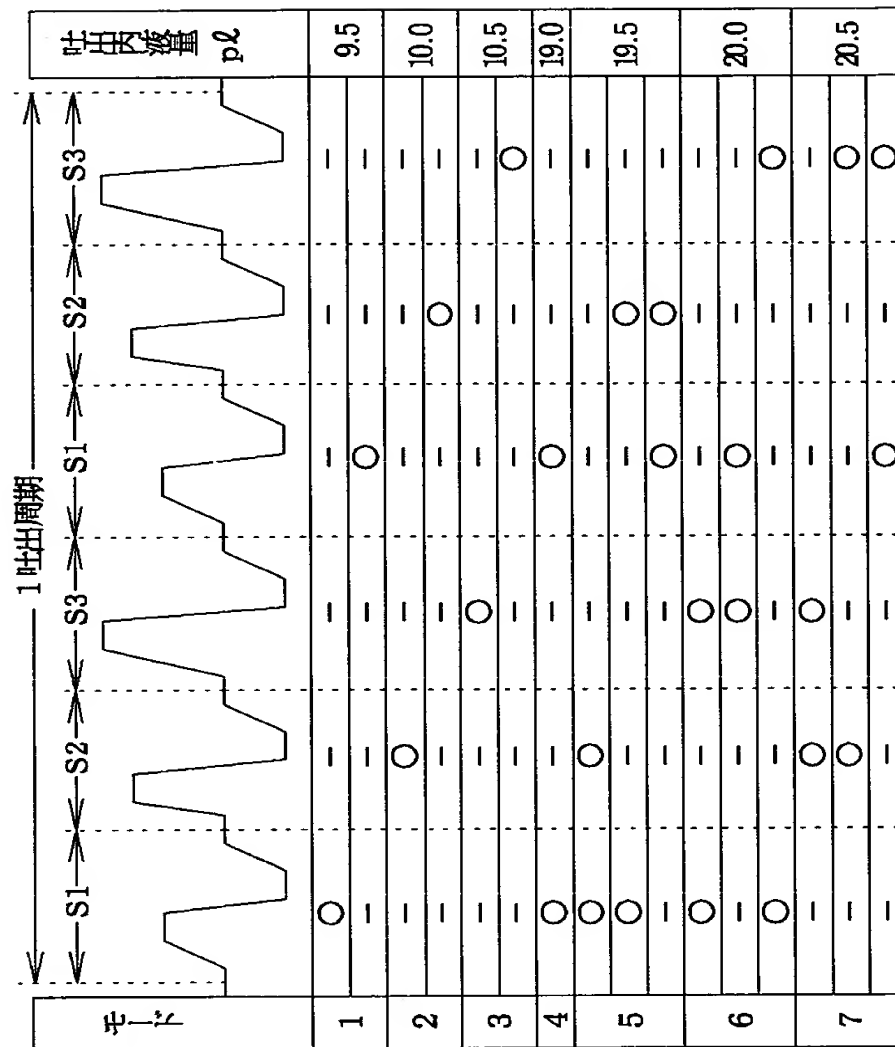


【図 4】

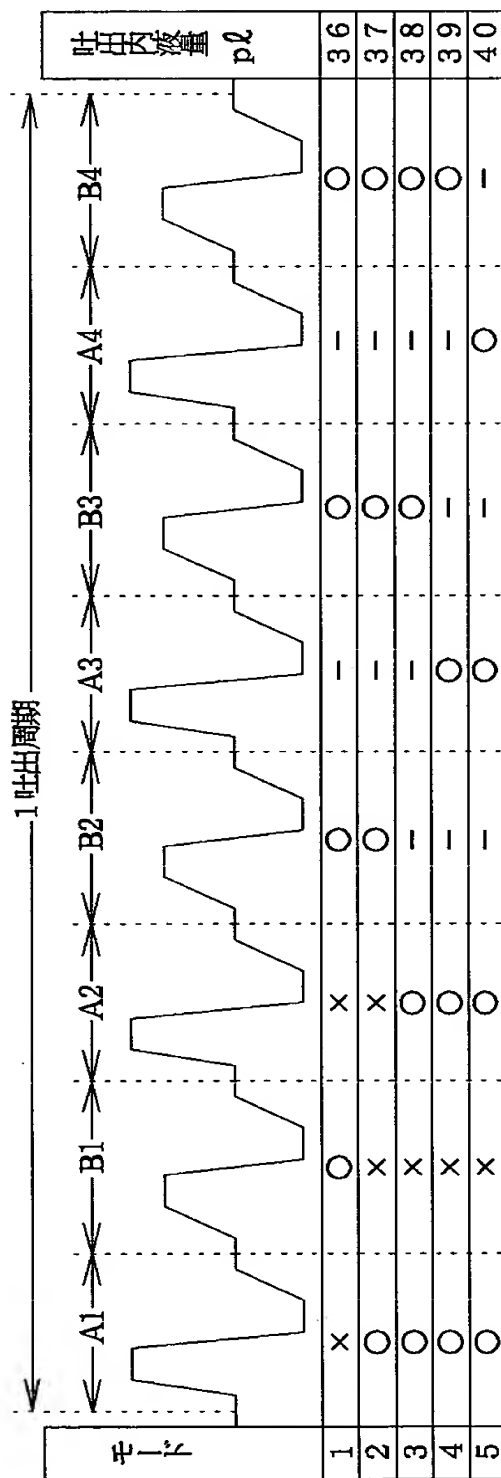




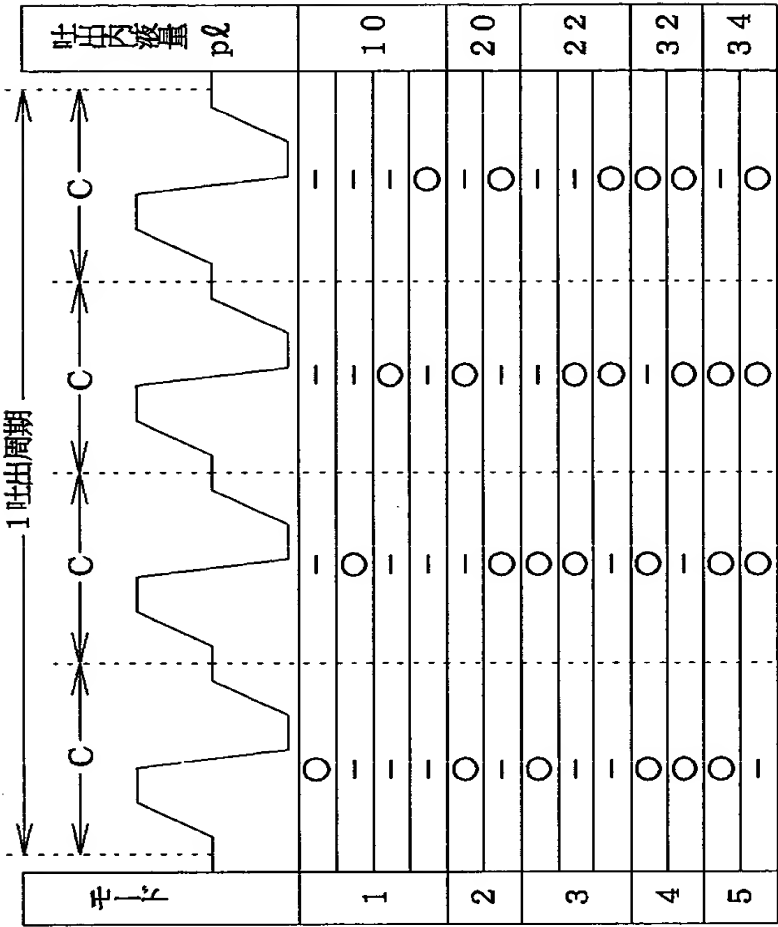
【図 5】



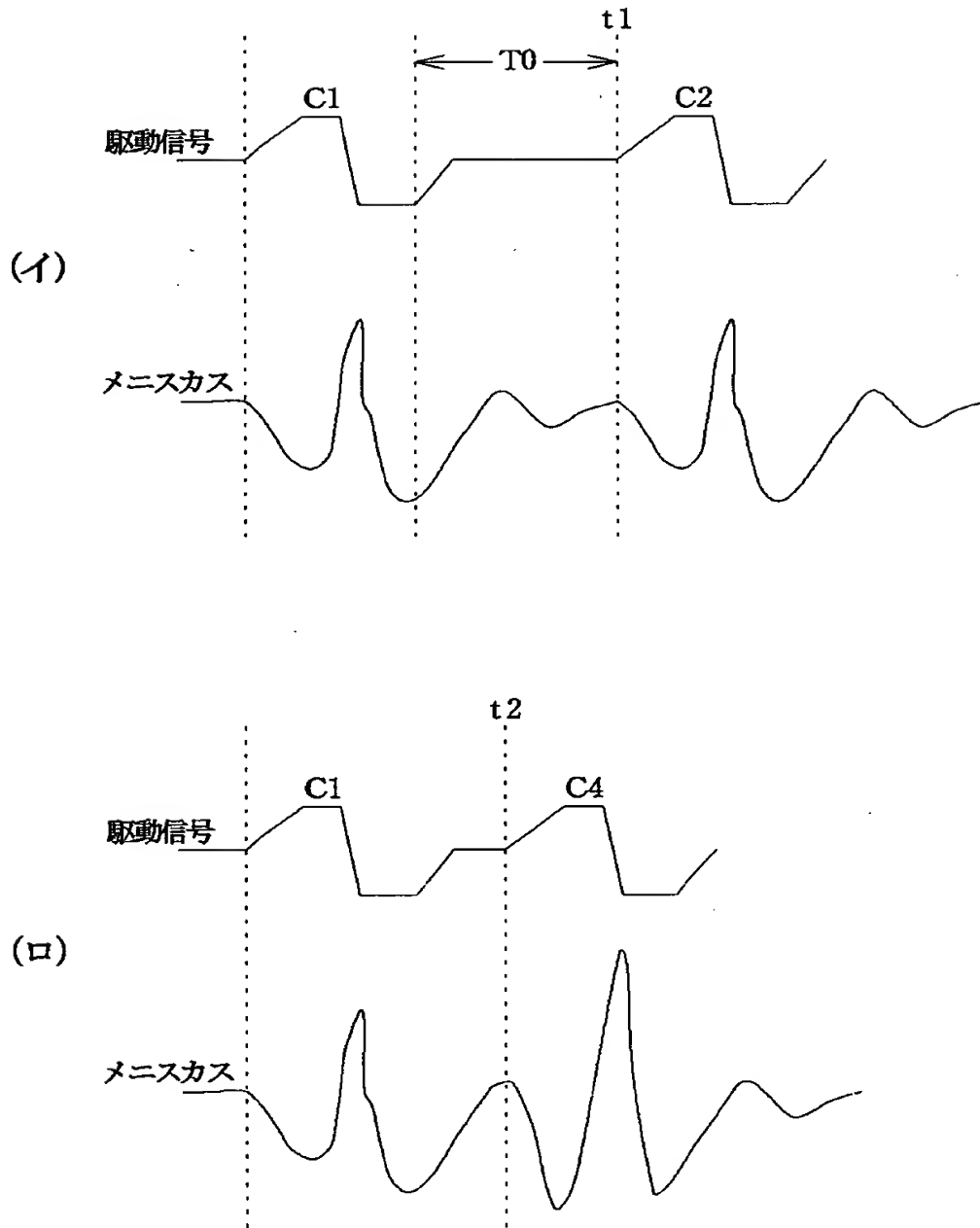
【図6】



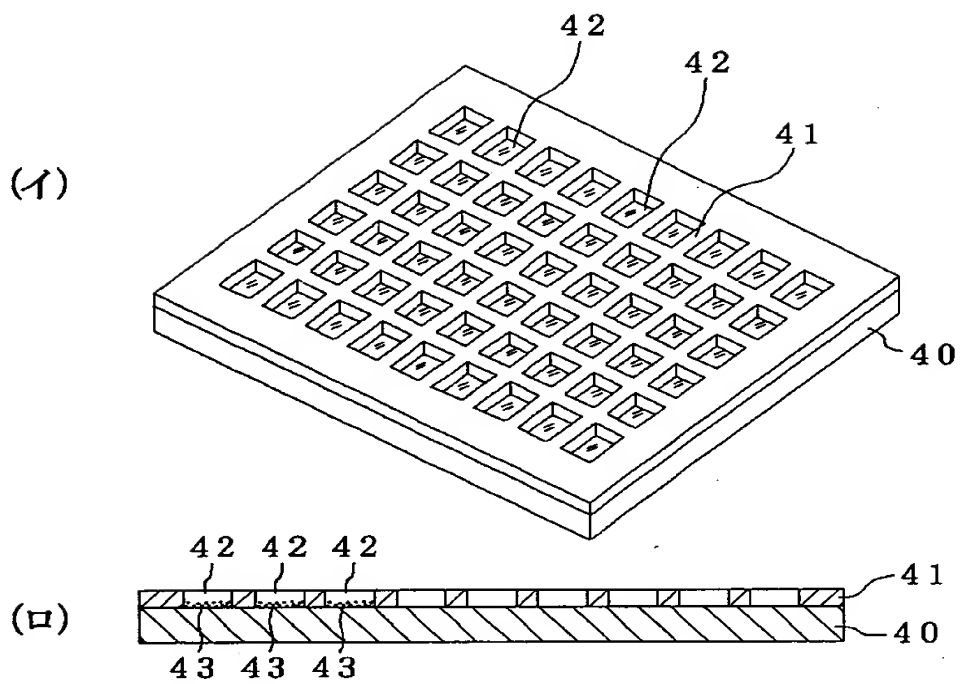
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ノズル開口等の流路特性や、加圧手段の特性のばらつきに関わりなく、ノズル開口相互間での液滴の量を一定に維持すること。

【解決手段】 圧電振動子 2 0 - 1 ~ 2 0 - 3 による圧力発生室の加圧力を異ならしめる駆動信号を 1 吐出周期内に複数発生する駆動信号発生手段 3 1 と、各ノズル開口をそれぞれ特定する I D データを格納した I D データ記憶手段 3 2 と、各ノズル開口の液滴量を補正する補正データを格納した補正データ記憶手段 3 3 と、液滴噴射指令信号に基づいて液滴を吐出すべきノズル開口の前記 I D データにより補正データを読み出して、所定量の液体を噴射するように圧電振動子 2 0 - 1 ~ 2 0 - 3 に駆動信号を選択的に出力する駆動信号印加手段 3 5 とを備え、各ノズル開口をそれぞれ I D データにより特定して、各ノズル開口の液滴量を補正データに基づいて圧電振動子 2 0 - 1 ~ 2 0 - 3 への駆動エネルギーを調整しつつ液滴を噴射させる。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-083790
受付番号	50000362859
書類名	特許願
担当官	小池 光憲 6999
作成日	平成12年 3月29日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100082566
【住所又は居所】	東京都文京区小石川2-1-2 十一山京ビル3階
【氏名又は名称】	西川 慶治

【代理人】

【識別番号】	100087974
【住所又は居所】	東京都文京区小石川2丁目1番2号 11山京ビル にしき特許事務所
【氏名又は名称】	木村 勝彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
氏 名 セイコーエプソン株式会社